Энгельсский технологический институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

 «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

*«*Б.1.1.9 Общая химия*»*

направления подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль: «Технология химических и нефтегазовых производств»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

 в зачетных единицах: 3 з.е.

 в академических часах: 108 ак.ч.

Энгельс 2022

Рабочая программа по дисциплине «Общая химия»направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль: «Технология химических и нефтегазовых производств», составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 922.

****

**1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины:** Цель преподавания дисциплины «Общая химия»: приобретение студентами знаний и навыков в области химических наук, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.

**Задачи изучения дисциплины** заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности:

– ознакомить студентов с основными понятиями, законами и методами химии как науки, составляющей фундамент всей системы химических знаний;

- способствовать формированию у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения), научного взгляда на мир в целом;

- довести до сознания студентов тот факт, что химия является фундаментальной наукой и мощным инструментом исследования и познания процессов, происходящих в окружающем нас мире и внутри нас;

- развить у студентов профессиональное химическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности;

- обеспечить возможность овладения студентами совокупностью химических знаний и умений, соответствующих уровню бакалавра по соответствующему профилю.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Общая химия» представляет собой дисциплину Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного цикла (Б.1.1.9) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

Для изучения курса общей химии необходимо знание школьных курсов химии, физики и математики. Усвоение этого курса необходимо для успешного изучения следующих дисциплин: органическая, аналитическая, физическая химия, коллоидная химия, технология химических волокон, основы технологии нефтехимических производств, экологические науки.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б.1.1.9 «Химия» направлен на формирование универсальной компетенции УК-1:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

и общепрофессиональной компетенции ОПК-1:

- способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

В результате изучения дисциплины «Общая химия» базовой части учебного цикла (Б.1.1.9) основной образовательной программы бакалавриата студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Студент должен знать:**

- содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах;

- учение о строении вещества, электронное строение атомов и Периодический закон Д.И.Менделеева, принципы построения периодической системы элементов, основы теории химической связи и строения молекул, строение вещества в конденсированном состоянии;

- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений;

- учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика);

- учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии;

- классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов.

**Студент должен уметь:**

- использовать знания, накопленные при изучении курса «Общая и неорганическая химия», для понимания свойств веществ и материалов, а также сущности явлений и химических процессов, протекающих в окружающем нас мире;

- записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций;

- проводить расчеты по уравнениям химических реакций на основе законов стехиометрии с использованием основных понятий и физических величин;

- определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;

- характеризовать влияние различных факторов на скорость реакции и смещение химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах;

- предсказывать окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав;

 - использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач.

**Студент должен владеть:**

- обобщенными приемами исследовательской деятельности (постановка задачи в лабораторной работе или отдельном опыте, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения);

- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом;

- общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;

- основными методами, способами и средствами получения, накопления и переработки информации;

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных соединений веществ, на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов;

- экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции(результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компентенции) |
| --- | --- |
| УК-1: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1УК-1Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. |
| ИД-2УК-1Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. |
| ИД-3УК-1. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач, связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели. |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания(результата обучения по дисциплине) |
| --- | --- |
| ИД-1УК-1 Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. | Знать: - учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии; - классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений; - учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика);  |
| ИД-2УК-1 Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. | Уметь: - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;-записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций;- определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;- предсказывать окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав;- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач. |
| ИД-3УК-1. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач, связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели. | Владеть: - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента). |

| Код и наименование компетенции(результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компентенции) |
| --- | --- |
| ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов | ИД-1ОПК-1 Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов  |
| ИД-2ОПК-1 Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире  |
| ИД-3ОПК-1 Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания(результата обучения по дисциплине) |
| --- | --- |
| ИД-1ОПК-1 Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов | Знать: - учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии; - классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений; - учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика);  |
| ИД-2ОПК-1 Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире | Уметь: - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;-записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций;- определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;- предсказывать окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав;- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач. |
| ИД-3ОПК-1 Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений | Владеть: - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента). |

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

***очная форма обучения***

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной деятельности | акад.часов  |
| Всего | по семестрам  |
| 1 сем. | 2 сем. |
|  1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе: | 48 | 48 | - |
| • занятия лекционного типа,  | 16 | 16 | - |
| • занятия семинарского типа: | - | - | - |
| практические занятия | - | - | - |
| лабораторные занятия | 32 | 32 | – |
| в том числе занятия в форме практической подготовки | – | – | – |
| 2. Самостоятельная работа студентов, всего | 60 | 60 | - |
| – курсовая работа (проект)  | – | – | – |
| 3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет* |  | экзамен | - |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 3 | 3 |  |
| Объем дисциплины в акад. часах | 108 | 108 |  |

***заочная форма обучения***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной деятельности | Заочная форма обучения (акад. часов)  | Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов) |
| Всего | по семестрам | по семестрам |
| 1 сем. | 2 сем. | Всего | 1 сем. | 2 сем. |
|  1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе: | 16 | 16 | - | - | - | - |
| • занятия лекционного типа,  | 8 | 8 | - | - | - | - |
| • занятия семинарского типа: | - | - | - | - | - | - |
| практические занятия | - | - | - | - | - | - |
| лабораторные занятия | 8 | 8 | – | – | – | – |
| в том числе занятия в форме практической подготовки | – | – | – | – | – | – |
| 2. Самостоятельная работа студентов, всего | 92 | 92 | - | - | - | - |
| – курсовая работа (проект)  | - | – | – | - | – | – |
| – контрольная работа  | + | + | - | - | - | - |
| 3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет* |  | экзамен | - | - | - | - |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 3 | 3 | - | - | - | - |
| Объем дисциплины в акад. часах | 108 | 108 | - | - | - | - |

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание дисциплины**

**Тема 1.**

*Основные понятия и законы химии.*

Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии Уравнение Эйнштейна. Закон Авогадро и следствия из него. *Энергетика химических реакций*

Основные понятия, 1-ый закон термодинамики. Термодинамические процессы, закон Гесса. Энтропия, свободная энергия Гиббса. 2-й закон термодинамики. Направленность самопроизвольных химических процессов.

*Химическая кинетика***.** Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. *Катализ и катализаторы***.** Катализаторы. Цепные реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье.

**Тема 2.**

*Основные представления о строении атома.* Элементарные частицы, атомное ядро, изотопы, понятие элемента. Квантовые числа, энергия и конфигурации электронных орбиталей.Правила заполнения электронных орбиталей: принцип Паули, принцип минимума энергии, правило Хунда, правила Клечковского. Электронно-структурные формулы.

*Периодический закон и периодическая система им. Д.И. Менделеева.*

Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.

Свойства атомов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

Периодичность изменения свойств атомов. *Химическая связь и строение молекул.* Образование химической связи. Теория гибридизации атомных орбиталей. Полярность и поляризуемость связи. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Характеристики химической связи: длина, энергия, направленность, насыщаемость, дипольные моменты, эффективные заряды атомов.

**Тема 3.**

*Растворы неэлектролитов.* Способы выражения концентрации раствора. Растворимость веществ в воде. Осмос. Осмотическое давление. Давление пара растворов (1-ый и 2-ой законы Рауля). *Дисперсные системы. Коллоидные растворы.* Классификация дисперсных систем по размеру частиц, по агрегатному состоянию. Физико-химические явления на границе раздела фаз. Адсорбция. *Растворы электролитов.* Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации, сила электролитов. *Кислотность и щелочность растворов.*Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Гидролиз солей.

*Окислительно-восстановительные реакции.* Методы составления и уравнивания ОВР.

**Тема 4**.

*Основные понятия электрохимии*. Электрохимическая система, электрод. Электродвижущая сила. Электродный потенциал. Водородный электрод, Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. *Металлы.* Металлы. Физические и химические свойства. S-металлы. Химические реакции. Физические и химические свойства. Переходные металлы. Химические реакции.

*Прикладная электрохимия.* Химические источники тока. Классификация ХИТ: первичные и вторичные. Устройство и принцип действия свинцового аккумулятора. Электролиз растворов и расплавов солей. Законы Фарадея.

*Коррозия металлов***.** Понятие коррозии. Скорость коррозии. Виды коррозии. Методы защиты от коррозии.

**5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий**

***очная форма обучения***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела*,* темы дисциплины  | Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах) | Код индикатора достижения компетенции |
| занятия лекционного типа | занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки | самос–тоятельная работа  |
| Семестр 1 |
| 1. | Тема 1.Основные понятия и законы химии. Энергетика химических реакций. Химическая кинетика. Катализ и катализаторы.  | 4 | - | 15 | ИД-1УК-1ИД-2УК-1ИД-3УК-1ИД-1ОПК-1ИД-2ОПК-1ИД-3ОПК-1 |
| 2. | Тема 2. Основные представления о строении атома. Периодический закон и периодическая система им. Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. | 4 | - | 15 | ИД-1УК-1ИД-2УК-1ИД-3УК-1ИД-1ОПК-1ИД-2ОПК-1ИД-3ОПК-1 |
| 3. | Тема 3Растворы неэлектролитов. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Растворы электролитов. Кислотность и щелочность. ОВР.  | 4 | - | 15 | ИД-1УК-1ИД-2УК-1ИД-3УК-1ИД-1ОПК-1ИД-2ОПК-1ИД-3ОПК-1 |
| 4. | Тема 4. Основные понятия электрохимии. Металы. Прикладная электрохимия. Коррозия. | 4 | - | 15 | ИД-1УК-1ИД-2УК-1ИД-3УК-1ИД-1ОПК-1ИД-2ОПК-1ИД-3ОПК-1 |
|  | **Итого**  | **16** | **-** | **60** |  |

***заочная форма обучения***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела*,* темы дисциплины  | Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах) | Код индикатора достижения компетенции |
| занятия лекционного типа*заочная / ИПУ* | занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки*заочная / ИПУ* | самос–тоятельная работа*заочная / ИПУ*  |
| 1. | Тема 1.Основные понятия и законы химии. Энергетика химических реакций. Химическая кинетика. Катализ и катализаторы.  | 2 / – | – | 23 / - | ИД-1УК-1ИД-2УК-1ИД-3УК-1ИД-1ОПК-1ИД-2ОПК-1ИД-3ОПК-1 |
| 2. | Тема 2. Основные представления о строении атома. Периодический закон и периодическая система им. Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. | 2 / – | – | 23 / - | ИД-1УК-1ИД-2УК-1ИД-3УК-1ИД-1ОПК-1ИД-2ОПК-1ИД-3ОПК-1 |
| 3. | Тема 3Растворы неэлектролитов. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Растворы электролитов. Кислотность и щелочность. ОВР.  | 2 / - | – | 23 / - | ИД-1УК-1ИД-2УК-1ИД-3УК-1ИД-1ОПК-1ИД-2ОПК-1ИД-3ОПК-1 |
| 4. | Тема 4. Основные понятия электрохимии. Металы. Прикладная электрохимия. Коррозия. | 2 / - | – | 23 / - | ИД-1УК-1ИД-2УК-1ИД-3УК-1ИД-1ОПК-1ИД-2ОПК-1ИД-3ОПК-1 |
|  | **Итого**  | **8/ -** | **- / -** | **92 /-** |  |

**5.3. Перечень практических занятий**

*Практические занятия не предусмотрены*

**5.4. Перечень лабораторных работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Наименование лабораторной работы  | Объем дисциплины в акад. часах |
| очная форма обучения | очно-заочная форма обучения / ИПУ  | заочная форма обучения / ИПУ  |
| 1. | Тема 1. Основные понятия и законы химии. Энергетика химических реакций. Химическая кинетика. Катализ и катализаторы. | 1. Определение эквивалентной массы металла по объему вытесненного водорода;2. Скорость химической реакции;3. Химическое равновесие;4. Тепловой эффект химической реакции | 14 | – | 3 / – |
| 2. | Тема 3. Растворы неэлектролитов. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Растворы электролитов. Кислотность и щелочность. ОВР.  | 1.Реакции ионного обмена;2. Гидролиз солей3. Окислительно-восстановительные реакции | 12 | – | 2 /– |
| 3. | Тема 4. Основные понятия электрохимии. Металы. Прикладная электрохимия. Коррозия | 1. Химические источники тока;2. Электролиз;3. Коррозия металлов | 6 | – | 3 /– |
|  | **Итого** |  | **32** | – | **8 / -** |

**5.5. Задания для самостоятельной работы студентов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Объем дисциплины в акад. часах |
| очная форма обучения | очно-заочная форма обучения / ИПУ  | заочная форма обучения / ИПУ  |
| 1. | Тема 1. Основные понятия и законы химии. Энергетика химических реакций. Химическая кинетика. Катализ и катализаторы. | Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на вопросы: 1. Химический элемент. Простое и сложное вещество. Закон Дальтона. Закон Авогадро.  | 15 | – | 23 /– |
| 2. | Тема 3. Основные представления о строении атома. Периодический закон и периодическая система им. Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. | Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Металлическая связь. Водородная связь. | 15 | – | 23 /– |
| 3. | Тема 3. Растворы неэлектролитов. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Растворы электролитов. Кислотность и щелочность. ОВР. ) | Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: Теория электролитической диссоциации. Ионные уравнения. Порядок составления ионных уравнений. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса. | 15 | – | 23 /– |
| 4. | Тема 4. Основные понятия электрохимии. Металы. Прикладная электрохимия. Коррозия | Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: Устройство свинцового аккумулятора. Особенности работы никель-кадмиевого аккумулятора. Серебряно-цинковые аккумуляторы. Электропроводность растворов Факторы, влияющие на интенсивность коррозии Электрохимическая защита металлов от коррозии.  | 15 | – | 23 /– |

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовиться к выполнению лабораторных работ, а также к экзамену. На основе изученного материала студент должен выполнить письменные задания в виде модулей, как промежуточного контроля знаний.

*Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).*

**6. Расчетно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена.*

**7. Курсовая работа**

*Курсовая работа не предусмотрена.*

**8. Курсовой проект**

*Курсовой проект не предусмотрен.*

**9. Контрольная работа**

*Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения*

Предусмотрены 1 контрольная работа, включающая теоретические вопросы и расчетные задачи. Она выполняется в соответствии с разработанными методическими указаниями.

**10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации[[1]](#footnote-1)**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестациив соответствии с Фондом оценочных средств.

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.9 «Общая химия» должна сформироваться универсальная компетенция УК-1.

**Карта компетенции УК-1:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану | Части компонентов | Технологии формирования | Средства и технологии оценки |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Б.1.1.9 «Общая химия» | **Знать:** - учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии; - классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений; - учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика);  | Лекции, лабораторныезанятия, самостоятельная работа, контрольная работа | Отчеты по лабораторнымзанятиям, тестирование, экзамен. Отчет по контрольной работе. |
|  |  | **Уметь:** - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;-записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций;- определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;- предсказывать окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав;- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач. | Лабораторный практикум, СРС, контрольные работы, модули,экзамен | Отчет по лабораторной, контрольной работе, экзамен,  |
|  |  | **Владеть:** - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента). | Лекции, лабораторные работы, СРС, тестирование. | Отчеты по лабораторному практикуму, модульным, контрольным работам, экзамен |

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.9 «Общая химия» должна сформироваться общепрофессиональная компетенция ОПК-1

**Карта компетенции ОПК-1:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану | Части компонентов | Технологии формирования | Средства и технологии оценки |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Б.1.1.9 «Общая химия» | Знать: - учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии; - классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений; - учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика);  | Лекции, лабораторныезанятия, самостоятельная работа, контрольная работа | Отчеты по лабораторнымзанятиям, тестирование, экзамен. Отчет по контрольной работе. |
|  |  | **Уметь:** - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;-записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций;- определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;- предсказывать окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав;- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач. | Лабораторный практикум, СРС, контрольные работы, модули,экзамен | Отчет отчет по лабораторной работе, экзамен |
|  |  | **Владеть:** - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; -методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента). | Лекции, лабораторные работы, СРС, тестирование. | Отчеты по лабораторному практикуму, модульным работам, экзамен |

**Оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций**

**Выпускник должен обладать:**

**УК-1:** способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**ОПК-1:** Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ УК-1, ОПК-1

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции** | **Основные признаки уровня**  |
|

|  |
| --- |
| **Пороговый уровень** **компетенции:** **УК-1****ОПК-1** |

 | помнит или распознает информацию в приблизительном порядке и форме, в которой она была заучена; умеет составлять формулы веществ и назвать их, может написать уравнения реакций; владеет навыками работы при проведении химических экспериментов по исследованию химических свойств.знает основные понятия и законы химии, основные неорганические соединения и их свойства; умеет составлять уравнения химических реакций с заданным неорганическим веществом; способен анализировать логические цепочки «строение-свойства-применение неорганических веществ». |
|

|  |
| --- |
| **Продвинутый уровень компетенции:****УК-1****ОПК-1** |

 | может преобразовать и интерпретировать информацию; умеетописать, объяснить, определить признаки неорганических соединений; владеетнавыками работы при проведении химических экспериментов по исследованию химических свойств веществ, некоторыми методами расчёта различных химических величин.знает неорганические вещества, встречающиеся в природе, и их роль в окружающей среде; представляет степень токсичности неорганических соединений, их действие на живые организмы; может предложить метод определения физико-химических свойств заданного неорганического вещества. |
| **Высокий уровень** **компетенции:** **УК-1****ОПК-1** | может выбирать и использовать идеи в новых, незнакомых ситуациях или с новым подходом; умеетпровести химический эксперимент, выявить различия между веществами и реакциями; владеетнавыками работы при проведении химических экспериментов по исследованию химических свойств веществ; современными методами регистрации и расчёта различных химических величин для обработки результатов химического эксперимента**.**обладает знаниями о природных источниках неорганических веществ и их рациональном использовании; умеет использовать знание свойств неорганических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; владеет методами обнаружения и идентификации неорганических веществ в природных и технических образцах. |

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.9 «Общая химия» включает учет выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, контрольной работы, тестовых заданий, экзамен. Лабораторные работы считаются выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и защите лабораторного занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу или за контрольную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю. Самостоятельная работа считается выполненной в случае успешного выполнения тестовых заданий в виде модулей. К экзамену по дисциплине студенты допускаются при предоставлении всех отчетов по всем лабораторным занятиям и успешном написании модульных заданий, а также при наличии зачтенной контрольной работы.

Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования. Шкала оценивания следующая. Оценка «**отлично**» ставится, если студент показывает четкий грамотный и обоснованный уровень знаний по существу поставленных вопросов – дает правильный ответ на 80-100% тестовых заданий.

При оценке «**хорошо**» студент показывает глубокие знания по поставленным вопросам – отвечает правильно на 60-79% тестовых заданий.

При оценке «**удовлетворительно**» студент не дает полного исчерпывающего ответа на поставленные вопросы, допускает отдельные неточности и погрешности при трактовке материала – отвечает правильно на 35-59% тестовых заданий.

При оценке «**неудовлетворительно**» студент не представляет достаточно убедительных знаний – отвечает менее чем на 35 % тестовых заданий.

**Типовой перечень вопросов к модулям:**

Модуль 1

-Вычислите массу (г) бромида кальция, в которой содержится такое же количество вещества, что и в 9,96г йодида калия.

-При окислении металла (ll) массой 6,4г получился оксид массой 8г. При восстановлении этого оксида массой 1,0г получен металл массой 0,8г. Отвечают ли эти данные закону постоянства состава: 1) да; 2) нет? Ответ подтвердите расчетом.

- Напишите выражения для констант равновесия реакций:

1) 2SO2 + O2 = 2SO3

2) CH4 + CO2 ↔ 2CO + 2H2

В каком направлении произойдет смещение равновесия при понижении давления?

Модуль 2

-Укажите квантовые числа (n, l, m, ms) электрона, который является последним по порядку заполнения, и определите число неспаренных электронов в атоме элемента третьего периода четвертой группы главной подгруппы.

-Внешние уровни атомов имеют вид: 2s22p1, 4s24p2, 5s25p4, 6s1. В каких периодах, и в каких подгруппах находятся эти элементы? К каким электронным семействам они принадлежат?

-Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих частицах, назовите и изобразите геометрическую форму этих частиц. Определите кратность связи и состояние насыщаемости центрального атома.

AlCl3, CH4, BI3, SClF5, SiF4, GeF4.

Модуль 3

- Пероксид водорода. Строение. Окислительно-восстановительные свойства. Приведите уравнения реакций.

- Какова функция в окислительно-восстановительных реакциях SO2 и сульфитов. Составить уравнения реакций, происходящих при пропускании SO2 через растворы а)H2S б)K2Cr2O7  в кислой среде.

- Составить уравнения реакций

Mg + H2SO4(конц) =

Zn + H2SO4 (разб)=

**Типовой перечень вопросов к экзамену:**

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простое и сложное вещество, изотопы, химический элемент, химическая формула, атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем.
2. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение. Номенклатура неорганических соединений.
3. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли. Закон эквивалентов.
4. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна). Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Объединенный газовый закон (уравнение Гей-Люссака и Бойля-Мариотта). Уравнение Клапейрона, уравнение состояния идеального газа. Закон Авогадро и следствия из него.
5. Основные сведения о строении атома (состав атомных ядер, изотопы, определение химического элемента). Двойственная (корпускулярно-волновая) природа света, электрона.
6. Физический смысл квантовых чисел.
7. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Теоретическое обоснование периодического закона. Закон Мозли.
8. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
9. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе. Периодичность изменений свойств (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
10. Химическая связь. Условия и механизмы образования химической связи. Энергия связи.
11. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
12. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность (σ и π связи), поляризуемость.
13. Гибридизация орбиталей sp, sp2, sp3.
14. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.
15. Водородная связь. Условия образования водородной связи. Особенности свойств веществ с ассоциированными молекулами.
16. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.
17. Химическая кинетика. Понятие скорости химической реакции. Математическое выражение.
18. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.
19. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса.
20. Зависимость скорости реакции от природы веществ. Энергия активации химических реакций. Активированный комплекс.
21. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях. Механизм действия катализатора.
22. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на направление химических реакций и химическое равновесие (концентрация, температура, давление). Принцип Ле Шателье – Брауна.
23. Изменение внутренней энергии и энтальпии в химических реакциях.
24. Закон Гесса и следствия из закона Гесса.
25. Свободная энергия Гиббса.
26. I и II законы термодинамики.
27. Растворы. Понятие растворителя, растворенного вещества. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Растворимость, произведение растворимости.
28. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
29. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
30. Ионные реакции в растворах. Примеры.
31. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации растворов: а) массовая доля (процентная концентрация); б) молярная концентрация; в) молярная концентрация эквивалента; г) моляльная концентрация; д) титр. Формула титрования.
32. Диффузия, осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе.
33. Первый закон Рауля (понижение давления пара растворителя над раствором). Второй закон Рауля (повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов).
34. Основные признаки и классификация дисперсных систем. Устойчивость коллоидных систем.
35. Теория электролитической диссоциации (ТЭД) Аррениуса. Константа и степень диссоциации. Произведение растворимости.
36. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения ТЭД.
37. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
38. Гидролиз солей.
39. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Типы ОВР.
40. Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя.
41. Понятие об электродных потенциалах. Уравнение Нернста.
42. Гальванический элемент, причины возникновения электрического тока.
43. Первичные и вторичные химические источники тока. Свинцовый аккумулятор. Устройство. Химические реакции при разряде и заряде.
44. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами. Электролиз солей с активными электродами. Рафинирование металлов.
45. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.
46. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая. Коррозия оцинкованного и луженого железа.
47. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии. Способы защиты металлов от коррозии: механические, химические и электрические.

**Типовые тестовые задания:**

***1. Задание {{ 1 }} Т1№1***

Щелочными металлами не являются:

1. Cu

2. K

3. Li

4. Na

***2. Задание {{ 2 }} Т1№2***

При взаимодействии калия с водой образуется:

1. кислород и кислота

2. металл и соль

3. водород и основание

4. осадок и оксид

***3. Задание {{ 3 }} Т1№3***

Какой металл при взаимодействии с кислородом образует супероксид:

1. Sn

2. K

3. Li

4. Cr

***4. Задание {{ 4 }} Т1№4***

Сколько электронов на внешнем энергетическом уровне у атомов щелочно-земельных металлов:

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

***5. Задание {{ 5 }} Т1№5***

Катионы каких металлов называются "катионами жесткости"

1. Ca u Mg

2. Ca u Cu

3. Ca u K

4. Ca u Zn

**Примеры вопросов для опроса:**

- Методом электронного баланса расставить коэффициенты в уравнении реакции KI+H2O2+H2SO4=I2+K2SO4+H2O, коэффициент перед восстановителем равен:

- Методом электронного баланса подобрать коэффициенты в уравнении реакции

- Закончите уравнение реакции Ca+HNO3(разб)=…, методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите сумму коэффициентов в правой части уравнения реакции

- Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции P+HNO3(разб)+H2O=H3PO4+NO и укажите сумму коэффициентов в левой части уравнения

**Примеры тем групповых дискуссий:**

1 . Сравнение амфотерных, основных и кислотных свойств различных соединений.

2. Типы химических связей в соединениях.

3. Окислительно-восстановительная двойственность в различных превращениях.

4. Электрохимические потенциалы и скорость протекания реакций.

**Типовые задания для контрольной работы**

* + 1. При восстановлении водородом 10,17 г оксида двухвалентного металла образовалось 2,25 г воды, эквивалентная масса которой 9,00 г/моль. Вычислите эквивалентную массу оксида и эквивалентную массу металла. Чему равна атомная масса металла?
		2. Эквивалентная масса трехвалентного металла равна 9 г/моль. Вычислите атомную массу металла, эквивалентную массу его оксида и про- центное содержание кислорода в оксиде.
		3. Из 1,35 г оксида металла получается 3,15 г его нитрата. Вычислите эквивалентную массу металла. *Ответ*: 32,5 г/моль.
		4. Из 1,3 г гидроксида металла получается 2,85 г сульфата этого же металла. Вычислите эквивалентную массу металла. *Ответ*: 9 г/моль.
		5. Оксид трехвалентного элемента содержит 31,58% кислорода. Вы- числите эквивалентную массу и атомную массу этого элемента.
		6. Один оксид марганца содержит 22,56% кислорода, а другой − 50,50%. Вычислите эквивалентные массы марганца в этих оксидах и со- ставьте их формулы.
		7. При сгорании серы в кислороде образовалось 12,8 г SО2. Чему равны эквивалентные массы серы и ее оксида?
		8. Вычислите эквивалентные массы Н3РО4 в реакциях образования: а) гидрофосфата; б) дигидрофосфата; в) ортофосфата.
		9. В 2,48 г оксида одновалентного металла содержится 1,84 г метал- ла. Вычислите эквивалентные массы металла и его оксида.
		10. Чему равна эквивалентная масса воды при взаимодействии ее а) с натрием; б) с оксидом натрия. *Ответ*: 18 г/моль; 9 г/моль.

**11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**11.1. Основная литература**

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка - М.: КНОРУС, 2010. – 752 с. Количество экземпляров – 22.

2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2012 – 240 с. Количество экземпляров – 32.

3. Пресс, И. А. Основы общей химии: учебное пособие / И. А. Пресс. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 352 c. — ISBN 078-5-93808-344-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/97819.html (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа http://www.iprbookshop.ru/97819

4. Барковский Е.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 641 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35509> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

**11.2. Дополнительная литература**

1. Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Стась Н.Ф. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 93 c. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34718>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Дроздов, А. А. Неорганическая химия : учебное пособие / А. А. Дроздов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 c. — ISBN 978-5-9758-1753-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81031.html (дата обращения: 12.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

*не используются*

Образец:

Закон РФ от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» // СЗ РФ. 1997 № 41 Ст. 8220

**11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

 Учебно-методические материалы по дисциплине «Общая химия» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=105>)

1. Рябухова Т.О. Общая химия. / Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2018.- 48 с. Режим доступа: http://techn.sstu.ru/WebLib/23018.pdf

2. Рябухова Т.О. Растворы / Рябухова Т.О., Неверная О.Г., Яковлев А.В.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2014. - 52 с. (3 печ. л.) (другие) - ISBN 978–5–9905521–7–3. Количество экземпляров –2**.** Режим доступа: http://techn.sstu.ru/WebLib/23019.pdf

3. Рябухова Т.О. Окислительно-восстановительные реакции растворах /Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. 1эл.опт.диск (CD-ROM) - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа : http://techn.sstu.ru/WebLib/23096.pdf.

4. Рябухова Т.О. Неорганическая химия: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2015 – 56 с. Количество экземпляров – 2.Режим доступа: http://techn.sstu.ru/WebLib/23017.pdf

5. Рябухова Т.О. Электрохимические процессы в курсе общей химии / Рябухова Т.О., Рахметулина Л.А., Яковлев А.В., Неверная О.Г.: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016 – 44 с. Количество экземпляров –2.Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23391.pdf>

6. Окишева Н.А., Рябухова Т.О. Химия: учебное пособие для студентов заочной формы обучения/ Окишева Н.А., – Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. , 2012. – 92 с. Количество экземпляров – 70. <http://techn.sstu.ru/WebLib/23099.pdf>

**11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,

2. ЭБС «Лань»

3. «ЭБС elibrary»

4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

**11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

**11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

**12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

**12.1 Перечень информационно-справочных систем**

 1. Справочная правовая система «Консультант Плюс».

 2. Библиотека МГУ им М.В.Ломоносова. Химический факультет МГУ www.chem.msu.su

 3. Российская национальная библиотека (РНБ) www. nlr.ru

**12.2 Перечень профессиональных баз данных**

**12.3 Программное обеспечение**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1. Лицензионное программное обеспечение
2. Свободно распространяемое программное обеспечение

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

**13. Материально-техническое обеспечение**

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащенны оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГТУ имени Гагарина Ю.А.

**Для проведения занятий лекционного типа используется учебная аудитория (432), у**комплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 22 стола, 44 стула; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Lenovo 560 (I3/4Гб/500, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

**Для проведения лабораторных занятий используется аудитория (204,** площадью 66,2 м2**), у**комплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 9 столов, 18 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор View Sonic, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь) подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия (видео, аудио материалы, планшеты, макеты и т.п.), обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, технические весы, мультицентрифуга СМ-6М, барометр-анероид, центрифуга ЦЛК-2, титровальные установки, штативы, электрическая плитка, реактивы, спиртовки, весы Shinko AJH-220 CE-220, вытяжной шкаф, посуда химическая стеклянная, плакаты.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Рабочую программу составил /О.Г. Неверная\_/

**14. Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ года, протокол № \_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

1. *В данном разделе приводятся примеры оценочных средств* [↑](#footnote-ref-1)